

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【公表番号】特表2007-519209(P2007-519209A)

【公表日】平成19年7月12日(2007.7.12)

【年通号数】公開・登録公報2007-026

【出願番号】特願2006-551334(P2006-551334)

【国際特許分類】

H 01M 4/58 (2006.01)

H 01M 4/02 (2006.01)

H 01M 10/40 (2006.01)

H 01M 4/62 (2006.01)

【F I】

H 01M 4/58

H 01M 4/02 C

H 01M 10/40 Z

H 01M 4/62 Z

H 01M 4/02 D

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月16日(2008.1.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) 下記の公称一般式で示される化合物を含む第1の電極：

$A_a [M_m , M\text{I}_n , M\text{II}_o] (X Y_4)_d Z_e ,$

ここで、

(i) Aは周期律表の1族からの元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、 $0 < a \leq 9$ ；

(ii) M, M I および M II の少なくとも1つはレドックス活性元素で、 $0 < m, n, o \leq 4$ 、さらに $1/2 [V(M\text{I}) + V(M\text{II})] = V(M)$ であり、ここでV(M)はMの原子価状態、V(M I)はM Iの原子価状態、V(M II)はM IIの原子価状態を示し、M I は Li¹⁺, K¹⁺, Na¹⁺, Ru¹⁺, Cs¹⁺ およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(iii) XY₄はX'[O_{4-x}, Y'_x], X'[O_{4-y}, Y'_{2y}], X''S₄, [X'''_z, X'_{1-z}]O₄およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(a) X'、X''はそれぞれ独立してP, As, Sb, Si, Ge, V, Sおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(b) X''はP, As, Sb, Si, Ge, Vおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(c) Y'はハロゲン、S, Nおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(d) 0 < x ≤ 3, 0 < y ≤ 2, 0 < z ≤ 1 および 1 < d ≤ 3 であり；

(iv) Zは水酸基(OH), ハロゲンおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、かつ0 < e ≤ 4 であり；

A, M, M I, M II, X, Y, Z, a, m, n, o, d および e は該化合物の電気

的中性を保持するように選択される；

(B) 第2の電極；および

(C) 電解質

を含むバッテリ。

【請求項2】

AはLi, K, Naおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1記載のバッテリ。

【請求項3】

AはLiである請求項1記載のバッテリ。

【請求項4】

少なくともMおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項1記載のバッテリ。

【請求項5】

MおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項1記載のバッテリ。

【請求項6】

(A) 下記の公称一般式；

$$A_a [M_m, M_{I_n}, M_{II_o}] (X Y_4)_d Z_e ,$$

(ここで、

(i) Aは周期律表の1族からの元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、 $0 < a < 9$ ；

(ii) M, MIおよびMIIの少なくとも1つはレドックス活性元素で、 $0 < m, n, o < 4$ 、さらに $1/2 [V(MI) + V(MII)] = V(M)$ であり、ここでV(M)はMの原子価状態、V(MI)はMIの原子価状態、V(MII)はMIIの原子価状態を示し；

(iii) XY₄はX'[O_{4-x}, Y'_x], X'[O_{4-y}, Y'_{2y}], X''S₄, [X''_z, X'_{1-z}]O₄およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(a) X'、X''はそれぞれ独立してP, As, Sb, Si, Ge, V, Sおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(b) X''はP, As, Sb, Si, Ge, Vおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(c) Y'はハロゲン、S, Nおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(d) 0 < x < 3, 0 < y < 2, 0 < z < 1および1 < d < 3であり；

(iv) Zは水酸基(OH), ハロゲンおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、かつ $0 < e < 1$ であり；

A, M, MI, MII, X, Y, Z, a, m, n, o, dおよびeは該化合物の電気的中性を保持するように選択される。)

で示される化合物を含む第1の電極；

(B) 第2の電極；および

(C) 電解質

を含むバッテリ。

【請求項7】

AはLi, K, Naおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項6記載のバッテリ。

【請求項8】

AはLiである請求項6記載のバッテリ。

【請求項9】

M, MIおよびMIIは、それぞれレドックス活性元素である請求項6記載のバッテリ。

【請求項10】

MIは1+の酸化状態、2+の酸化状態、3+の酸化状態のレドックス活性元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項9記載のバッテリ。

【請求項 1 1】

少なくともMおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項6記載のバッテリ。

【請求項 1 2】

MⅠはCu¹⁺, Ag¹⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択された請求項6記載のバッテリ。

【請求項 1 3】

少なくともMおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項1 2記載のバッテリ。

【請求項 1 4】

MⅠはTi²⁺, V²⁺, Cr²⁺, Mn²⁺, Fe²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Mo²⁺, Si²⁺, Sn²⁺, Pb²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項6記載のバッテリ。

【請求項 1 5】

少なくともMおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項1 4記載のバッテリ。

【請求項 1 6】

MⅠはTi³⁺, V³⁺, Cr³⁺, Mn³⁺, Fe³⁺, Co³⁺, Ni³⁺, Mo³⁺, Nb³⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項6記載のバッテリ。

【請求項 1 7】

少なくともMおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項1 6記載のバッテリ。

【請求項 1 8】

MⅠは1+の酸化状態、2+の酸化状態、3+の酸化状態の非レドックス活性元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項6記載のバッテリ。

【請求項 1 9】

MおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 0】

MⅠはLi¹⁺, K¹⁺, Na¹⁺, Ru¹⁺, Cs¹⁺及びそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 1】

MおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項2 0記載のバッテリ。

【請求項 2 2】

MⅠはBe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺, C²⁺, Ge²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 3】

MおよびMⅠの1つは非レドックス活性元素である請求項2 2記載のバッテリ。

【請求項 2 4】

MⅠはBe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 5】

MⅠはZn²⁺, Cd²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 6】

MⅠはC²⁺, Ge²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 7】

MⅠはSc³⁺, Y³⁺, B³⁺, Al³⁺, Ga³⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 8記載のバッテリ。

【請求項 2 8】

MおよびM I Iの1つは非レドックス活性元素である請求項6記載のバッテリ。

【請求項29】

(A) 下記の公称一般式；

$$\underline{A_a [M_m , M I_n , M I I_o] (X Y_4)_3 Z_e ,}$$

(ここで、

(i) Aは周期律表の1族からの元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、 $0 < a \leq 5$ ；

(ii) M, M IおよびM I Iの少なくとも1つはレドックス活性元素で、 $1 < m, n \leq 3$ 、さらに $1 / 2 [V(M I) + V(M I I)] = V(M)$ であり、ここでV(M)はMの原子価状態、V(M I)はM Iの原子価状態、V(M I I)はM I Iの原子価状態を示し；

(iii) $X Y_4$ は $X' [O_{4-x} , Y'_x]$, $X' [O_{4-y} , Y'_{2y}]$, $X'' S_4$, $[X'''_z , X'_{1-z}] O_4$ およびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(a) X' 、 X'' はそれぞれ独立してP, As, Sb, Si, Ge, V, Sおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(b) X'' はP, As, Sb, Si, Ge, Vおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(c) Y' はハロゲン、S, Nおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、

(d) $0 \leq x \leq 3$, $0 \leq y \leq 2$ および $0 \leq z \leq 1$ であり；

(iv) Zは水酸基(OH), ハロゲンおよびそれらの組み合わせからなる群より選択され、かつ $0 < e \leq 4$ であり；

A, M, M I, M I I, X, Y, Z, a, m, n, oおよびeは該化合物の電気的中性を保持するように選択される。)

で示される化合物を含む第1の電極；

(B) 第2の電極；および

(C) 電解質

を含むバッテリ。

【請求項30】

AはLi, K, Naおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項29記載のバッテリ。

【請求項31】

AはLiである請求項29記載のバッテリ。

【請求項32】

M, M IおよびM I Iは、それぞれレドックス活性元素である請求項29記載のバッテリ。

【請求項33】

M Iは 1^+ の酸化状態、 2^+ の酸化状態、 3^+ の酸化状態のレドックス活性元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項32記載のバッテリ。

【請求項34】

少なくともMおよびM I Iの1つは非レドックス活性元素である請求項29記載のバッテリ。

【請求項35】

M IはCu $^{1+}$, Ag $^{1+}$ およびそれらの組み合わせからなる群より選択された請求項29記載のバッテリ。

【請求項36】

少なくともMおよびM I Iの1つは非レドックス活性元素である請求項35記載のバッテリ。

【請求項37】

M IはTi $^{2+}$, V $^{2+}$, Cr $^{2+}$, Mn $^{2+}$, Fe $^{2+}$, Co $^{2+}$, Ni $^{2+}$, Cu $^{2+}$, Mo $^{2+}$, Si $^{2+}$, Sn $^{2+}$, Pb $^{2+}$ およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項29記載

のバッテリ。

【請求項 3 8】

少なくともMおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項37記載のバッテリ。

【請求項 3 9】

MIIはTi³⁺, V³⁺, Cr³⁺, Mn³⁺, Fe³⁺, Co³⁺, Ni³⁺, Mo³⁺, Nb³⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項29記載のバッテリ。

【請求項 4 0】

少なくともMおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項39記載のバッテリ。

【請求項 4 1】

MIIは1+の酸化状態、2+の酸化状態、3+の酸化状態の非レドックス活性元素およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項29記載のバッテリ。

【請求項 4 2】

MおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項41記載のバッテリ。

【請求項 4 3】

MIIはLi¹⁺, K¹⁺, Na¹⁺, Ru¹⁺, Cs¹⁺及びそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 4 4】

MおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項43記載のバッテリ。

【請求項 4 5】

MIIはBe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Zn²⁺, Cd²⁺, C²⁺, Ge²⁺からなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 4 6】

MおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項45記載のバッテリ。

【請求項 4 7】

MIIはBe²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 4 8】

MIIはZn²⁺, Cd²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 4 9】

MIIはC²⁺, Ge²⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 5 0】

MIIはSc³⁺, Y³⁺, B³⁺, Al³⁺, Ga³⁺およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項41記載のバッテリ。

【請求項 5 1】

MおよびMIIの1つは非レドックス活性元素である請求項29記載のバッテリ。

【請求項 5 2】

X₄Y₄はPO₄, AsO₄, SbO₄, SiO₄, GeO₄, VO₄, SO₄およびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1～51のいずれか1項に記載のバッテリ。

【請求項 5 3】

X₄Y₄はPO₄である請求項1～51のいずれか1項に記載のバッテリ。

【請求項 5 4】

ZはOH, F, Cl, Brおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1～51のいずれか1項に記載のバッテリ。

【請求項 5 5】

ZはFである請求項1～51のいずれか1項に記載のバッテリ。

【請求項 5 6】

e = 0 である請求項1 ~ 5 および2 9 ~ 5 1 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 5 7】

前記化合物は公称一般式 $A_a [M_{m-n-o} , M I_n , M I I_o] (X Y_4)_d Z_e$ で示される請求項1 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 5 8】

前記化合物は公称一般式 $A_a [M_{m-(n/V(M))-(o/V(M))} , M I_{n/V(MI)} , M I I_{o/V(MII)}] (X Y_4)_d Z_e$ で示される請求項1 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 5 9】

$d = 1$ 、A は Li, $X Y_4$ は PO_4 である請求項1 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 6 0】

$d = 3$ 、A は Li, $X Y_4$ は PO_4 である請求項1 ~ 2 8 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 6 1】

前記第 2 の電極はインサーション活性物質を含む請求項1 ~ 5 1 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 6 2】

前記インサーション活性物質は金属酸化物、金属カルコゲナイト、炭素、グラファイトおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される請求項1 ~ 5 1 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 6 3】

前記インサーション活性物質はグラファイトである請求項1 ~ 5 1 のいずれか 1 項に記載のバッテリ。

【請求項 6 4】

前記電解質はジメチルカーボネート (DMC)、ジエチルカーボネート (DEC)、ジプロピルカーボネート (DPC)、エチルメチルカーボネート (EMC)、エチレンカーボネート (EC)、プロピレンカーボネート (PC)、ブチレンカーボネート、ラクトン、エステル、グリメス、スルホキシド、スルホランおよびそれらの組み合わせからなる群より選択される溶媒とりチウム塩を含む請求項6 3 記載のバッテリ。

【請求項 6 5】

前記電解質は EC / DMC、EC / DEC、EC / DPC、及び EC / EMC からなる群より選択された溶媒を含む請求項6 4 記載のバッテリ。